

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3541533 A1

⑬ Int. Cl. 4:  
B 29 B 9/14  
B 29 C 47/40  
C 08 J 5/04

⑬ Aktenzeichen: P 35 41 533.9  
⑬ Anmeldetag: 25. 11. 85  
⑬ Offenlegungstag: 28. 5. 86

Behördeneigentum

DE 3541533 A1

⑩ Innere Priorität: ⑩ ⑩ ⑩

27.11.84 DE 34 43 153.5

⑪ Anmelder:

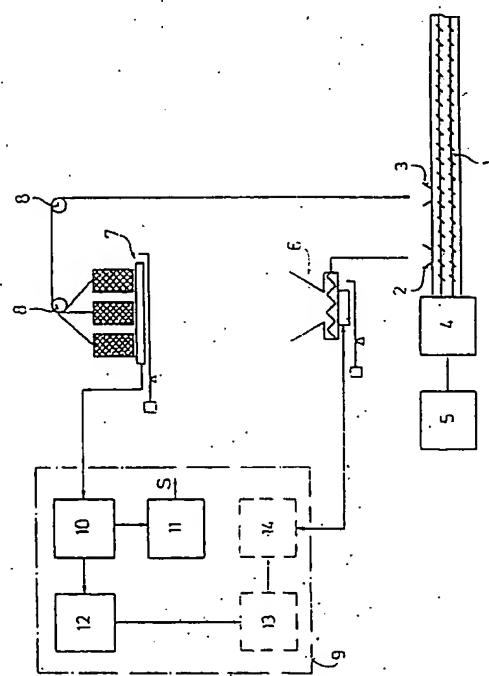
BASF AG, 6700 Ludwigshafen, DE

⑩ Erfinder:

Schulte, Walter; Lemcke, Ewald, 6700  
Ludwigshafen, DE; Ohlig, Hilmar, 6750  
Kaiserslautern, DE

⑩ Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von faserverstärkten thermoplastischen Kunststoffen

Das Verfahren und die Vorrichtung zum Herstellen von faserverstärkten thermoplastischen Kunststoffen in einem Extruder (1) setzen zur Konstanthaltung des Gewichtsverhältnisses zwischen Thermoplasten und Fasermaterial Dosiereinrichtungen (6) und (7) ein, wobei das Fasermaterial vor seiner Einspeisung in den Extruder mittels der als Wägebrücke ausgebildeten Einrichtung (7) gemessen und der Meßwert als Sollwert für die Dosiereinrichtung (6) verwendet wird. Bei Abweichungen des Soll-Istwert-Vergleichs, der in einem Regelgerät (9) erfolgt, wird die Menge des dem Extruder zugeführten Thermoplasten entsprechend verändert.



Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von faserverstärkten thermoplastischen Kunststoffen in einem Extruder, bei dem das Fasermaterial getrennt von dem thermoplastischen Kunststoff der im Extruder gebildeten Schmelze des Thermoplasten zugeführt und in dieser gleichmäßig verteilt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewichtsverhältnis zwischen Thermoplasten und Fasermaterial dadurch konstant gehalten wird, daß das Fasermaterial vor seiner Einspeisung in den Extruder gemessen und danach die Menge des dem Extruder zugeführten Thermoplasten entsprechend angepaßt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einem Doppelschneckenextruder mit wenigstens zwei im Abstand voneinander angebrachten Einfüllöffnungen für den thermoplastischen Kunststoff und das Fasermaterial, dadurch gekennzeichnet, daß der einen Einfüllöffnung (2) mindestens eine regelbare Dosierwaage (6) und der anderen Einfüllöffnung (3) eine Wägebrücke (7) zugeordnet ist, wobei die Dosierwaage und die Wägebrücke über ein Regelgerät (9) miteinander in Wirkverbindung stehen.

25

30

35

40

470/84 Wr/St 26.11.84

St0020

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von faserverstärkten  
thermoplastischen Kunststoffen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von  
5 Patentanspruch 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens  
gemäß Patentanspruch 2.

Es ist bekannt, daß die mechanischen Eigenschaften von thermoplastischen  
Kunststoffen, wie Polyamiden und Polyestern, insbesondere Polycarbonaten,  
10 durch Zusatz von Glasfasern erheblich verbessert werden können. Insbeson-  
dere die Zugfestigkeit, die Biegefestigkeit, die Kerbschlagzähigkeit  
sowie die Wärmestandfestigkeit der Kunststoffe werden bedeutend erhöht.  
Derartige glasfaserverstärkte thermoplastische Kunststoffe eignen sich  
daher besonders zum Herstellen technischer Formteile, welche bei verhäl-  
15 tnismäßig hohen Temperaturen mechanisch beansprucht werden. Bei Polyamiden  
wird zudem die sonst stark ausgeprägte Abhängigkeit der mechanischen  
Eigenschaften vom Wassergehalt durch Zusatz von Glasfasern weitgehend  
aufgehoben.

20 Nach einem bekannten Verfahren werden glasfaserverstärkte thermoplasti-  
sche Kunststoffe in einem Extruder dadurch hergestellt, daß man Glas-  
seidenstränge, sogenannte Rovings, getrennt von dem thermoplastischen  
Kunststoff der im Extruder gebildeten Schmelze zuführt und in dieser  
gleichmäßig verteilt. Die Glasfasern werden dabei kontinuierlich dem  
25 Extruder zugeführt und durch die Schnecke auf die geeignete Länge ge-  
schnitten. Ihre dem thermoplastischen Kunststoff zuzusetzende Menge wird  
bisher über die Anzahl der Rovings und über die Drehzahl der Extruder-  
schnecke manuell festgelegt. Es läßt sich auf diese Weise zwar eine  
gleichmäßige Verteilung der Glasfasern erreichen, Unregelmäßigkeiten im  
30 Einzug und in der Geometrie der Faserstränge führen jedoch zu unerwünsch-  
ten Füllmengen- und Produktqualitätsschwankungen. Die Herstellung der  
glasfaserverstärkten Kunststoffe bedarf somit ständiger Überwachung.  
Darüber hinaus sind bei jeder Änderung des Glasfasergehalts aufwendige  
Vorversuche erforderlich. Diese haben erhebliche Zeit- und Produktver-  
35 luste zur Folge.

Es war daher Aufgabe der Erfindung, bei der Herstellung faserverstärkter  
thermoplastischer Kunststoffe das zugeführte Fasermaterial hinsichtlich  
seiner Menge exakt zu dosieren. Weiterhin soll sehr schnell auf einen  
40 verminderten bzw. erhöhten Fasergehalt reagiert werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die Maßnahmen nach dem Kennzeichen des  
Patentanspruchs 1 vorgeschlagen.

## 3.

Durch die erfindungsgemäße Verfahrensweise sind faserhaltige Kunststoffe herstellbar, in welchen das Fasermaterial weitgehend ungeordnet aber gleichmäßig verteilt ist. Das Gewichtsverhältnis zwischen Kunststoff und Fasermaterial, d.h. die Rezepturgenaugkeit, kann selbst über längere Zeiträume genau eingehalten werden. Darüber hinaus sind Produkte mit exakten Spezifikationen auch auf unterschiedlichen Extrudern mit gleichgutem Ergebnis herstellbar. Es werden sowohl Unterschiede des Fasermaterials als auch Durchsatzschwankungen im Extruder als auch geringfügige Veränderungen der Schneckengeometrie infolge Verschleiß kompensiert.

Daher weisen die aus den nach der Erfindung hergestellten Kunststoffen erzeugten Formteile sehr gute und vor allem gleichmäßige Festigkeiteigenschaften auf.

Für das Verfahren sind praktisch alle thermoplastisch verarbeitbaren Kunststoffe geeignet, beispielsweise Olefinpolymerate, wie Polyethylen oder Polypropylen; Styrolpolymerate, wie Polystyrol oder Copolymerate des Styrols; Chlor enthaltende Polymerate, wie Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid oder chlorierte Polyolefine; Polyamide, Polymethylmethacrylat, Polycarbonat, sowie Mischungen dieser Polymerate.

Diese Kunststoffe können die üblichen Zusatzstoffe, wie Füllstoffe, Pigmente, Farbstoffe, Antistatika, Stabilisatoren, Flammenschutzmittel oder Gleitmittel enthalten. Sie werden dem Extruder vorzugsweise als Granulat, Pulver und dergleichen mit Hilfe einer regelbaren Dosiereinrichtung zugeführt.

Getrennt von der Zufuhr der thermoplastischen Kunststoffe erfolgt die Einspeisung des Fasermaterials in den Extruder, zweckmäßigerweise an einer Stelle der Schnecke, an welcher die Kunststoffsenschmelze nicht unter Druck steht, durch eine geeignete Öffnung, z.B. durch einen üblichen Entgasungsstutzen. Als Fasermaterial kommen insbesondere Rovings aus Glas, Kohlenstoff oder Kunststoff in Betracht, die gegebenenfalls mit einem Schlichtemittel ummantelt sind. Das Fasermaterial wird vor seiner Einspeisung in den Extruder gemessen, d.h. der gesamte Fasermaterialvorrat steht auf einer Waage, die so ausgelegt ist, daß durch laufende Wägung die Abnahme des Fasermaterialgewichts kontrolliert wird. Diese zeitliche Gewichtsabnahme wird mit der tatsächlich gewünschten verglichen. Aus diesem Soll-Istwert-Vergleich ergibt sich bei Abweichungen ein Korrektursignal, welches zur Steuerung des Produktionsablaufs verwendet wird. Hierfür wird das Korrektursignal über ein entsprechendes Regelgerät auf eine regelbare Dosiereinrichtung für den thermoplastischen Kunststoff zur Veränderung der Dosierleistung dieser Einrichtung geführt werden.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird somit ein vollautomatischer Betrieb einer derartigen Anlage ermöglicht, wobei insbesondere hervorzuheben ist, daß auf Änderungen im Produktionsablauf sehr rasch, feinfühlig und genau eingegangen werden kann.

5

Gegenstand der Erfindung ist weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bestehend aus einem Doppelschneckenextruder mit wenigstens zwei im Abstand voneinander angebrachten Einfüllöffnungen für den thermoplastischen Kunststoff und das Fasermaterial, wobei der einen Einfüllöffnung mindestens eine regelbare Dosierwaage und der anderen Einfüllöffnung eine Wägebrücke zugeordnet ist, wobei die Dosierwaage und die Wägebrücke über ein Regelgerät miteinander in Wirkverbindung stehen. Geeignete Doppelschneckenextruder sind beispielsweise selbstreinigende, zweiwellige Extruder mit im gleichen Sinne rotierenden Schneckenwellen und zonenweiser Beheizung bzw. Kühlung des Gehäuses, z.B. über einen flüssigen Wärmeträger. Als Dosierwaage für den thermoplastischen Kunststoff kommt praktisch jede in ihrer Dosierleistung regelbare Einrichtung in Frage, wobei die maximale Dosierleistung durch die Geometrie der Schneckenwellen bestimmt ist. Die Wägeeinrichtung für die Einspeisung des Fasermaterials in den Extruder ist ebenfalls handelsüblich. Sie besteht vorzugsweise aus einer Wägebrücke mit einer digitalen Gewichtserfassung. Die gewünschte zeitliche Gewichtsabnahme des auf der Wägebrücke aufgebrachten Fasermaterials wird von Hand über die Schneckendrehzahl bestimmt. Die Erfassung der Istgewicht-Abnahme erfolgt stetig entsprechend einer digitalen Impulsfolge, wobei das entsprechend dem Soll-Istwert-Vergleich sich ergebende Signal auf die Dosierwaage für den thermoplastischen Kunststoff geschaltet ist. Mit anderen Worten, das Regelgerät steuert die dem Extruder zuzuführenden Kunststoffmengen anhand des momentan in den Extruder eingebrachten Fasermaterialgewichts. Die Drehzahl der Schneckenwellen bleibt konstant; sie wird lediglich für eine höhere oder niedrigere Förderleistung des Extruders von Hand verändert.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Hinweis auf die Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

35

In der Darstellung gemäß Figur 1 bedeutet (1) ein Doppelschneckenextruder, an dessen Gehäuse zwei Einfüllöffnungen (2) und (3) im Abstand von einander angebracht sind. Der Antrieb des Doppelschneckenextruders besteht aus einem Elektromotor (4) sowie einer Motorsteuerung (5). Mit (6) ist die der Einfüllöffnung (2) zugeordnete regelbare Dosierwaage für den thermoplastischen Kunststoff bezeichnet. Grundsätzlich können auch mehrere Dosiereinrichtungen (6) im Bereich der Einfüllöffnung (2) vorgesehen sein, insbesondere dann, wenn für die Konfektionierung dem Kunststoff Zusatzstoffe zugesetzt werden sollen.

- 4 -

5.

Das Fasermaterial ist in Form von Rovings auf einer Wägebrücke (7) aufgebracht und wird über Umlenkrollen (8) durch die Schneckenwellen abgezogen. In Abhängigkeit des dem Doppelschneckenextruder (1) über die Einfüllöffnung (3) zugeführten Fasermaterials wird die Leistung der Dosierwaage (6) gesteuert. Hierfür ist ein Regelgerät (9) vorgesehen. Die auf der Wägebrücke (7) sich ergebende Gewichtsabnahme des Fasermaterials wird bei (10) stetig erfaßt und in elektrische Impulse umgesetzt. Aus den bei (10) ausgelösten Impulsen bildet der Rechner (12) einen Istwert der momentanen Gewichtsabnahme des Fasermaterials. Dieser Istwert wird durch einen sogenannten Verhältnissteller (13) als Sollwert einem Mengenregler (14) aufgeschaltet, der wiederum die Dosierwaage (6) steuert. Dabei ist die Schneckendrehzahl des Extruders insgesamt zwar veränderbar, durch die Motorsteuerung (5) aber fest eingestellt. Bei Erreichen einer einstellbaren Nachfüllmarke für das Fasermaterial wird über die Einheit (11) ein Signal S abgegeben.

Zeichn.

6.  
- Leerseite -

Nummer:

35 41 533

Int. Cl. 4:

B 29 B 9/14

Anmeldetag:

25. November 1985

Offenlegungstag:

28. Mai 1986

3541533

- 7 -

